

PCTORGANISATION MONDIALE DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE
Bureau international

DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ⁶ : A61F 2/06	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 99/30638 (43) Date de publication internationale: 24 juin 1999 (24.06.99)
(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR98/02710 (22) Date de dépôt international: 11 décembre 1998 (11.12.98) (30) Données relatives à la priorité: 97/15801 12 décembre 1997 (12.12.97) FR (71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): MICROVAL (S.A.R.L.) [FR/FR]; Zone d'Activités du Champs de Berre, F-43240 Saint Just Malmont (FR). (72) Inventeur; et (75) Inventeur/Déposant (US seulement): BARRAGAN, Paul [FR/FR]; Domaine du Cap Liouquet, F-13600 La Ciotat (FR). (74) Mandataires: THIVILLIER, Patrick etc.; Cabinet Laurent & Charras, 3, place de l'Hôtel de Ville, Boîte postale 203, F-42005 Saint Etienne Cedex (FR).		(81) Etats désignés: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale.</i>
(54) Title: CORONARY PROSTHESIS (54) Titre: ENDOPROTHESE CORONAIRE (57) Abstract The invention concerns a coronary prosthesis for vascular shoring, covered with a microporous membrane. (57) Abrégé La présente invention concerne un endoprothèse coronaire pour l'étayage vasculaire, recouverte par une membrane micro-poreuse.		

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Brazil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakhstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

ENDOPROTHESE CORONAIRE.

La présente invention concerne une endoprothèse coronaire pour l'étayage vasculaire.

On connaît dans l'état de la technique des endoprothèses formées par
5 une armature en fil ou en une feuille métallique ajourée, dont le but est d'étayer la paroi vasculaire. A titre d'exemple, le brevet français FR2727854 décrit une endoprothèse autoexpansible, destinée au maintien de parois de canaux anatomiques.

L'introduction d'un corps étranger produit toutefois une prolifération
10 cellulaire au niveau des mailles du stent. Cette prolifération provoque au bout de quelques mois une diminution de la lumière vasculaire préjudiciable.

On a également proposé dans l'art antérieur de revêtir une endoprothèse avec une membrane.

15 Dans le brevet américain US5639278, on a proposé une membrane destinée à faciliter la prolifération cellulaire réalisant un ancrage de la prothèse.

On a encore proposé dans le brevet américain US5578075, dans le brevet US5653760 ou US5383928 ou dans le brevet WO97/42911 de munir
20 une endoprothèse d'une membrane permettant la délivrance de molécules actives à effet thérapeutique.

Le but de la présente invention est d'éviter cet inconvénient en proposant une endoprothèse évitant, ou au moins réduisant, la prolifération cellulaire.

25 A cet effet, l'invention concerne dans son acception la plus générale une endoprothèse vasculaire recouverte par une membrane micro-poreuse monocouche formant tamis. Cette membrane est une membrane passive,

COPIE DE CONFIRMATION

c'est à dire sans action de libération de médicaments ou de substances actives. Cette membrane est de préférence unidirectionnelle, c'est-à-dire qu'elle laisse passer certaines molécules d'un poids moléculaire inférieur au diamètre des trous de la membrane dans un sens seulement, de la paroi vasculaire vers la lumière artérielle.

Avantageusement, la membrane est hydrophile.

De préférence, endoprothèse coronaire selon l'invention est recouverte d'une membrane laissant le passage des molécules d'un poids moléculaire pouvant varier de 1000 à 60000 en fonction du diamètre des pores de la membrane.

De préférence, la membrane présente une épaisseur comprise entre 0,1mm et 0,2mm.

Selon un mode de mise en œuvre préféré, la membrane est une membrane de dialyse.

Selon une variante, la membrane est traitée par bombardement ionique, afin d'ajuster avec précision le diamètre de ces pores.

L'endoprothèse est formée par une structure métallique ajourée présentant des mailles alternant avec un réseau de fils ou de parois d'étayage. Cette structure métallique est généralement dilatable à l'aide d'un ballonnet. La surface extérieure de cette structure métallique est recouverte par une membrane poreuse (dialyse) d'une épaisseur de 0,1mm.

Cette membrane est une membrane biocompatible constituée d'un tamis laissant passer les molécules dont le poids moléculaire peut varier de 1.000 à 60.000 en fonction de ces pores.

Cette membrane peut être formée par une membrane de dialyse pour l'hémodialyse présentant habituellement la forme de feuilles planes, de

feuilles en gaine ou de fibres creuses en éther de polysaccharide. Cette membrane est déposée sur la structure support expansible.

La membrane peut également être une membrane en polysulfone sous forme de fibre creuse comprenant, sur sa surface intérieure, une couche
5 de peau dense n'ayant pas de pores observables et sur sa surface extérieure des micropores ayant un diamètre moyen des pores de 50 à 500 nm avec une porosité surfacique fractionnaire de 5 à 50 %.

Un autre exemple de membrane susceptible de revêtir la structure support est une membrane sous forme de fibre creuse pour la dialyse du
10 sang, formée par filage à l'état fondu d'un copolymère séquencé.

Une autre membrane adaptée à l'invention est une membrane synthétique ou à base de cellulose modifiée. Il peut s'agir de membranes de type polyacrylonitrile, par exemple un copolymère d'acrylonitrile, de méthacrylate, de méthylène et d'acide acrylique ou un copolymère
15 d'acrylonitrile et d'un sel tel que le méthallyl sulfonate de sodium. Elle présente une structure symétrique homogène et un comportement hydrophile. La taille moyenne des pores est d'environ 30 angström, l'ouverture maximale d'environ 55 angström. Elle permet la diffusion des molécules de petite taille et le transfert convectif des molécules plus
20 grosses. Pour favoriser le transfert convectif, la membrane présente une perméabilité hydraulique élevée et une perméabilité élevée aux solutés dans la gamme de poids moléculaire compris entre 1000 et 60000 daltons. Le coefficient de tamisage de 0 vers un poids moléculaire de 35000 daltons.

REVENDICATIONS

- 5 -1- Endoprothèse coronaire pour l'étayage vasculaire recouverte par une membrane micro-poreuse caractérisée en ce que la membrane micro-poreuse monocouche forme un tamis passif.
- 10 -2- Endoprothèse coronaire selon la revendication 1 caractérisée en ce que la membrane micro-poreuse est du type laissant le passage des molécules d'un poids moléculaire (PM) pouvant varier de 1.000 à 60.000 en fonction du diamètre de ses pores.
- 15 -3- Endoprothèse coronaire selon la revendication 1 caractérisée en ce que la membrane micro-poreuse est du type laissant le passage des molécules d'un poids moléculaire (PM) de l'ordre de 60.000.
- 20 -4- endoprothèse coronaire selon l'une au moins des revendications précédentes caractérisée en ce que la membrane présente une épaisseur comprise entre 0,1 mm et 0,2mm.
- 5- Endoprothèse coronaire selon l'une au moins des revendications précédentes caractérisée en ce que la membrane est une membrane de dialyse.
- 25 -6- Endoprothèse coronaire selon l'une au moins des revendications précédentes caractérisée en ce que la membrane est traitée par bombardement ionique.

-7- Endoprothèse coronaire selon l'une au moins des revendications précédentes caractérisée en ce que la membrane présente un coefficient de tamisage de 0 pour un poids moléculaire d'environ 35000 daltons.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

onal Application No
PCT/FR 98/02710

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 A61F2/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 A61F A61B A61L B01D B41M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 653 760 A (SAFFRAN BRUCE N) 5 August 1997	1,5
Y	see abstract see figures 8E, 9A see column 13, line 22 - line 50 see column 14, line 8 - line 33 see column 15, line 22 - line 60 see column 20, line 10 - column 21, line 4	2,3
Y	US 5 069 945 A (WRASIDLO WOLFGANG J) 3 December 1991 see column 15, line 57 - line 67 see column 7, line 24 - line 47 see column 6, line 48 - line 68 see column 5, line 19 - line 42 see column 4, line 1 - line 50	2,3
A	see abstract --- -/--	4,5

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 March 1999

Date of mailing of the international search report

31/03/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Mary, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Original Application No
PCT/FR 98/02710

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 97 42911 A (MEDTRONIC INC) 20 November 1997 see figures 3,10	1
A	see column 7, line 6 - column 8, line 15 ---	4
X,P	EP 0 815 806 A (CORDIS CORP) 7 January 1998 see column 4, line 16 - line 26 see column 4, line 43 - column 6, line 17 see claims 1,2 ---	1
X	US 5 639 278 A (DEREUME JEAN-PIERRE GEORGES EM ET AL) 17 June 1997 see figure 3 see column 6, line 18 - line 60 see column 7, line 28 - line 46 see column 12, line 56 - column 13, line 14 ---	1
A	US 5 383 928 A (SCOTT NEAL A ET AL) 24 January 1995 see figure 3 see column 6, line 24 - line 47 see claim 16 see claim 21 ---	1-4
A	"ADVERTISEMENT" NTIS TECH NOTES, 1 January 1991, page 86 XP000383525 see the whole document ---	1-3
A	US 4 374 669 A (MAC GREGOR DAVID C) 22 February 1983 see column 3, line 31 - column 4, line 27 see column 11, line 32 - line 60 ---	1-3
A	US 5 578 075 A (DAYTON MICHAEL P) 26 November 1996 see column 6, line 54 - column 7, line 23 see claim 1 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

onal Application No

PCT/FR 98/02710

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5653760	A	05-08-1997	US 5466262 A	14-11-1995
			US 5660225 A	26-08-1997
US 5069945	A	03-12-1991	CA 1319231 A	22-06-1993
			US 4814082 A	21-03-1989
			AU 600627 B	16-08-1990
			AU 8173887 A	06-05-1988
			DE 3789114 D	24-03-1994
			DE 3789114 T	26-05-1994
			EP 0340217 A	08-11-1989
			JP 2501538 T	31-05-1990
			WO 8802653 A	21-04-1988
			US 4902424 A	20-02-1989
			AT 101538 T	15-03-1993
			DK 336288 A	19-08-1988
WO 9742911	A	20-11-1997	AU 3121797 A	05-12-1997
EP 0815806	A	07-01-1998	US 5769884 A	23-06-1998
			CA 2207751 A	27-12-1997
US 5639278	A	17-06-1997	AU 7599696 A	05-06-1997
			CA 2234948 A	22-05-1997
			EP 0862392 A	09-09-1998
			WO 9717912 A	22-05-1997
			US 5855598 A	05-01-1999
			US 5632772 A	27-05-1997
			US 5723004 A	03-03-1998
US 5383928	A	24-01-1995	NONE	
US 4374669	A	22-02-1983	CA 1069252 A	08-01-1980
			CA 1078552 A	03-06-1980
			DE 2620631 A	11-11-1976
			FR 2310122 A	03-12-1976
			JP 52001995 A	08-01-1977
			US 4280514 A	28-07-1981
			US 4355426 A	26-10-1982
			US 4459252 A	10-07-1984
			US 4458366 A	10-07-1984
			US 4627836 A	09-12-1986
			US 4101984 A	25-07-1978
			US 4934381 A	19-06-1990
			US 4281669 A	04-08-1981
			US 4936317 A	26-06-1990
			CA 1105652 A	28-07-1981
			CA 1068052 A	18-12-1979
			CA 1100191 A	28-04-1981
			CA 1115456 A	05-01-1982
US 5578075	A	26-11-1996	US 5449382 A	12-09-1995

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

1 e Internationale No
PCT/FR 98/02710

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 6 A61F2/06

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 6 A61F A61B A61L B01D B41M

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 5 653 760 A (SAFFRAN BRUCE N) 5 août 1997	1,5
Y	voir abrégé voir figures 8E, 9A voir colonne 13, ligne 22 - ligne 50 voir colonne 14, ligne 8 - ligne 33 voir colonne 15, ligne 22 - ligne 60 voir colonne 20, ligne 10 - colonne 21, ligne 4	2,3
Y	US 5 069 945 A (WRASIDLO WOLFGANG J) 3 décembre 1991 voir colonne 15, ligne 57 - ligne 67 voir colonne 7, ligne 24 - ligne 47 voir colonne 6, ligne 48 - ligne 68 voir colonne 5, ligne 19 - ligne 42 voir colonne 4, ligne 1 - ligne 50	2,3
A	voir abrégé ---	4,5
	--- -/-	



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"Z" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

22 mars 1999

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

31/03/1999

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 851 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Mary, C

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Recherche internationale No
PCT/FR 98/02710

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	WO 97 42911 A (MEDTRONIC INC) 20 novembre 1997 voir figures 3,10	1
A	voir colonne 7, ligne 6 - colonne 8, ligne 15 ---	4
X,P	EP 0 815 806 A (CORDIS CORP) 7 janvier 1998 voir colonne 4, ligne 16 - ligne 26 voir colonne 4, ligne 43 - colonne 6, ligne 17 voir revendications 1,2 ---	1
X	US 5 639 278 A (DEREUME JEAN-PIERRE GEORGES EM ET AL) 17 juin 1997 voir figure 3 voir colonne 6, ligne 18 - ligne 60 voir colonne 7, ligne 28 - ligne 46 voir colonne 12, ligne 56 - colonne 13, ligne 14 ---	1
A	US 5 383 928 A (SCOTT NEAL A ET AL) 24 janvier 1995 voir figure 3 voir colonne 6, ligne 24 - ligne 47 voir revendication 16 voir revendication 21 ---	1-4
A	"ADVERTISEMENT" NTIS TECH NOTES, 1 janvier 1991, page 86 XP000383525 voir le document en entier ---	1-3
A	US 4 374 669 A (MAC GREGOR DAVID C) 22 février 1983 voir colonne 3, ligne 31 - colonne 4, ligne 27 voir colonne 11, ligne 32 - ligne 60 ---	1-3
A	US 5 578 075 A (DAYTON MICHAEL P) 26 novembre 1996 voir colonne 6, ligne 54 - colonne 7, ligne 23 voir revendication 1 -----	1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

e Internationale No

PCT/FR 98/02710

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5653760	A	05-08-1997	US 5466262 A US 5660225 A	14-11-1995 26-08-1997
US 5069945	A	03-12-1991	CA 1319231 A US 4814082 A AU 600627 B AU 8173887 A DE 3789114 D DE 3789114 T EP 0340217 A JP 2501538 T WO 8802653 A US 4902424 A AT 101538 T DK 336288 A	22-06-1993 21-03-1989 16-08-1990 06-05-1988 24-03-1994 26-05-1994 08-11-1989 31-05-1990 21-04-1988 20-02-1989 15-03-1993 19-08-1988
WO 9742911	A	20-11-1997	AU 3121797 A	05-12-1997
EP 0815806	A	07-01-1998	US 5769884 A CA 2207751 A	23-06-1998 27-12-1997
US 5639278	A	17-06-1997	AU 7599696 A CA 2234948 A EP 0862392 A WO 9717912 A US 5855598 A US 5632772 A US 5723004 A	05-06-1997 22-05-1997 09-09-1998 22-05-1997 05-01-1999 27-05-1997 03-03-1998
US 5383928	A	24-01-1995	AUCUN	
US 4374669	A	22-02-1983	CA 1069252 A CA 1078552 A DE 2620631 A FR 2310122 A JP 52001995 A US 4280514 A US 4355426 A US 4459252 A US 4458366 A US 4627836 A US 4101984 A US 4934381 A US 4281669 A US 4936317 A CA 1105652 A CA 1068052 A CA 1100191 A CA 1115456 A	08-01-1980 03-06-1980 11-11-1976 03-12-1976 08-01-1977 28-07-1981 26-10-1982 10-07-1984 10-07-1984 09-12-1986 25-07-1978 19-06-1990 04-08-1981 26-06-1990 28-07-1981 18-12-1979 28-04-1981 05-01-1982
US 5578075	A	26-11-1996	US 5449382 A	12-09-1995

INTERNATIONAL REQUEST PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(51) International patent classification ⁶ : A61F 2/06	A1	(11) International publication number: WO 99/30638 (43) Date of international publication: June 24, 1999 (06/24/99)
<p>(21) International request number: PCT/FR98/02710</p> <p>(22) Date of international filing: December 11, 1998 (12/11/98)</p> <p>(30) Data concerning priority: 97/15801 December 12, 1997 (12/12/97) FR</p> <p>(71) Applicant: <i>(for all Nations designated except US):</i> MICROVAL (S.A.R.L.) [FR/FR]: Zone d'Activités du Champs de Berre, F-43240 Saint Just Malmont (FR).</p> <p>(72) Inventor; and</p> <p>(75) Inventor/Applicant (<i>US only</i>); BARRAGAN, Paul [FR/FR]; Domaine du Cap Liouquet, F-13600 La Ciotat (FR).</p> <p>(74) Agent: THIVILLIER, Patrick etc.; Cabinet Laurent & Charras, 3, place de l'Hôtel de Ville, Boîte postale 203, F-42005 Saint Etienne Cedex (FR).</p>	<p>(81) Nations designated: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, ARIPO patent, (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).</p> <p>Published: <i>With international search report.</i></p>	

[Title and abstract in French with English translation]

FOR REFERENCE ONLY

Codes used to identify the Nations which are parties to the PCT on the cover pages of brochures issuing international requests under the PCT.

AL	Albania	ES	Spain	LS	Lesotho	SI	Slovenia
AT	Armenia	FI	Finland	LT	Lithuania	SK	Slovakia
AT	Austria	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Senegal
AU	Australia	GA	Gabon	LV	Latvia	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaijan	GB	United Kingdom	MC	Monaco	TD	Chad
BA	Bosnia-Herzegovina	GE	Georgia	MD	Republic of Moldova	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tajikistan
BE	Belgium	GN	Guinea	MK	Former Yugoslavian republic of Macedonia	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Greece			TR	Turkey
BG	Bulgaria	HU	Hungary	ML	Mali	TT	Trinidad and Tobago
BJ	Benin	IE	Ireland	MN	Mongolia	UA	Ukraine
BR	Brazil	IL	Israel	MR	Mauritania	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Iceland	MW	Malawi	US	United States of America
CA	Canada	IT	Italy	MX	Mexico	UZ	Uzbekistan
CF	Central African Republic	JP	Japan	NE	Nigeria	VN	Vietnam
CG	Congo	KE	Kenya	NL	Netherlands	YU	Yugoslavia
CH	Switzerland	KG	Kirgizistan	NO	Norway	ZW	Zimbabwe
CI	Ivory Coast	KP	People's Democratic Republic of Korea	NZ	New Zealand		
CM	Cameroon			PL	Poland		
CN	China	KR	Republic of Korea	PT	Portugal		
CU	Cuba	KZ	Kazakhstan	RO	Romania		
CZ	Czech Republic	LC	St. Lucia	RU	Russian Federation		
DE	Germany	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Denmark	LK	Sri Lanka	SE	Sweden		
EE	Estonia	LR	Liberia	SG	Singapore		

CORONARY ENDOPROSTHESIS

The present invention concerns a coronary endoprosthesis for vascular shoring.

In the present state of the art, we are aware of endoprostheses formed of a reinforcement of wire or openwork metal sheet, whose objective is to support the vascular wall. For example, the French patent FR2727854 describes an autoexpandable endoprosthesis intended to support the walls of anatomical canals.

The introduction of a foreign body still produces cellular proliferation at the level of the meshes of the stent. After a few months, this proliferation produces a detrimental decrease in the vascular lumen.

In the prior art there have also already been proposals to coat an endoprosthesis with a membrane.

American patent US 5,639,278 proposed a membrane intended to facilitate cellular proliferation, realizing an anchoring of the prosthesis.

In addition, the American patent US 5,578,075, the patent US 5,653,760 and US 5,383,928 and the patent WO 97/42911 propose equipping an endoprosthesis with a membrane permitting the release of active therapeutic substances.

The goal of the present invention is to avoid this drawback by proposing an endoprosthesis avoiding, or at least reducing, cellular proliferation.

To this effect, the invention concerns in its most general meaning a vascular endoprosthesis coated with a mono-layer microporous membrane forming a screen. This membrane is a passive membrane, i.e. unable to release medication or active substances. This membrane is preferably unidirectional, i.e. it allows certain molecules of a molecular weight lower than the diameter of the holes of the membrane to pass in one direction only, from the vascular wall to the arterial lumen.

Desirably, the membrane is hydrophilic.

Preferably, the coronary endoprosthesis according to the invention is coated with a membrane allowing the passage of molecules of a molecular weight ranging from 1,000 – 60,000 depending on the diameter of the pores of the membrane.

Preferably, the thickness of the membrane is between 0.1 mm and 0.2 mm.

According to a preferred method of implementation, the membrane is a dialysis membrane.

According to one variant, the membrane is treated by ionic bombardment, in order to adjust the diameter of these pores with precision.

The endoprosthesis is formed of an openwork metal structure with meshes alternating with a network of wires or shoring walls. This metal structure is generally able to be dilated with a balloon. The outside surface of this metal structure is coated with a porous membrane (dialysis) 0.1 mm thick.

This membrane is a biocompatible membrane composed of a screen allowing the passage of molecules whose molecular weight may vary from 1,000 – 60,000, depending on these pores.

This membrane may be formed of a dialysis membrane for hemodialysis usually in the form of flat sheets, of sheets in the form of a sheath or of hollow fibers of polysaccharide ether. This membrane is deposited on the expandable support structure.

The membrane may also be a membrane of polysulfone in the form of hollow fiber including, in its inner surface, a layer of thick skin without visible pores and on its outer surface micropores of an average pore diameter of 50 – 500 nm with fractionary surface porosity of 5-50%.

Another type of membrane which may be used to coat the support structure is a membrane in the form of hollow fiber for blood dialysis, formed by spinning a sequenced copolymer in a molten state.

Another membrane suited to the invention is a synthetic membrane or a membrane based on modified cellulose. These may be polyacrylonitrile-type membranes, for example a copolymer of acrylonitrile, methacrylate, methylene and acrylic acid or a copolymer of acrylonitrile and a salt such as sodium methallyl sulfonate. It presents a homogeneous symmetrical structure and hydrophilic behavior. The average size of the pores is about 30 angstroms, the maximum opening about 55 angstroms. It permits the diffusion of small molecules and the convective transfer of larger molecules. To promote convective transfer, the membrane presents high hydraulic permeability and high permeability to solutes in the range of molecular weights between 1,000 and 60,000 daltons. The sieving coefficient [ranges?] from 0 up to a molecular weight of 35,000 daltons.

CLAIMS

- 1- Coronary endoprosthesis for vascular shoring coated with a microporous membrane characterized by the fact that the mono-layer microporous membrane forms a passive screen.
- 2- Coronary endoprosthesis according to claim 1, characterized by the fact that the microporous membrane is a type which allows the passage of molecules of a molecular weight (MW) ranging from 1,000 to 60,000, depending on the diameter of its pores.
- 3- Coronary endoprosthesis according to claim 1, characterized by the fact that the microporous membrane is a type which allows the passage of molecules of a molecular weight (MW) of about 60,000.
- 4- Coronary endoprosthesis according to at least one of the preceding claims, characterized by the fact that the thickness of the membrane is between 0.1 mm and 0.2 mm.
- 5- Coronary endoprosthesis according to at least one of the preceding claims, characterized by the fact that the membrane is a dialysis membrane.
- 6- Coronary endoprosthesis according to at least one of the preceding claims, characterized by the fact that the membrane is treated by ionic bombardment.
- 7- Coronary endoprosthesis according to at least one of the preceding claims, characterized by the fact that the membrane has a sieving coefficient of 0 for a molecular weight of about 35,000 daltons.